110
2007.7

NEWS AKASAKA

ニュースアカサカ
NEWS AKASAKA
NO.110　2007.7

目　次

表紙写真

「加茂花菖蒲園」

静岡県掛川市にある桃山時代から続く庄屋、加茂家の庭園です。約1ヘクタールあり、1500品種、100万株の花菖蒲が保存栽培されています。見頃は5月下旬から6月中旬です。

園内では江戸時代に建てられた庄屋屋敷「加茂荘」や長屋門、明治時代に建てられた白壁の土蔵などが見学できます。また温室もあり、球根ベゴニアなどの花が楽しめます。

次世代UEC機関 UEC45LSE形

1. はじめに

UEC-LSE形機関は、優れた経済性と高信頼性で好評のUEC-LSⅡ機関の良好な実績をフィードバックし、最新の技術を取入れたシリーズです。現在、当社における初号機搭載船が就航した6UEC50LSE形機関に引続き、三菱重工業㈱にてUEC45LSE形機関の開発が進められています。

本稿ではこの最新鋭機種UEC45LSE形機関について紹介いたします。

2. UEC45LSE形機関

高性能、低燃費と高い信頼性で好評をいただいているUEC52LA形の後継機関として開発を進めており、当社もライセンシとして開発に参画しております。

2008年7月には当社にて初号機が完成する予定です。

表－1　機関主要目

名称	6UEC45LSE
形式	赤阪－三菱UEディーゼル機関 単流掃気式排気ガス過給機付 2ストローク単動クロスヘッド形
シリンダ内径	450　mm
行程	1,840　mm
出力	7,470　kW
回転速度	130　min^{-1}
正味平均有効圧力	1.96　MPa
平均ピストン速度	7.97　m/s
燃焼最高圧力	15.5　MPa

3. 機関の特徴

(1)ハンディサイズのバルクキャリアにベストフィット

UEC52LA形機関の後継として、徹底したマーケット調査の上、30,000～40,000トンクラスのバルクキャリアに最適な諸元を選定しています。

(2)高経済性

他社機関を凌ぐ低燃費でUEC52LA形機関とも同等以下の燃費を達成しています。

またシリンダ油消費率を低減するECL注油システムをオプションで用意しています。

※ECL注油システムは三菱重工業が開発したシリンダ注油システムで、電子制御により適切なタイミングで適切な量を注油するシステムです。

シリンダ注油量の低減はPM低減にも繋がり環境負荷を減らすことができます。

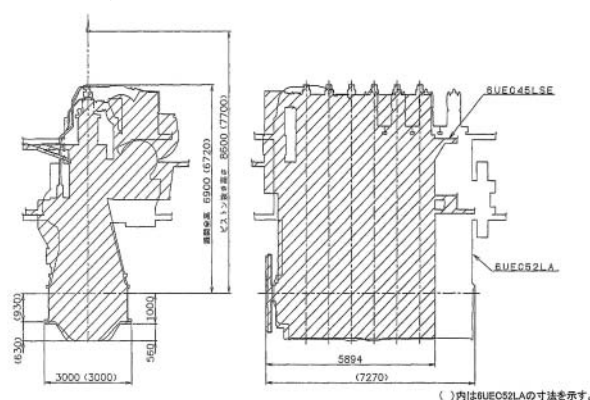
(3)高信頼性

すでに良好な就航実績のあるUEC52LSE形機関と同様の基本構造を採用しています。

(4)コンパクト

UEC52LA形機関に比べ全長、重量ともコンパクトでカーゴスペースの増大が可能です。

各部品がコンパクトになることにより、メンテナンスコストも低減されます。

図－1に6UEC45LSEと6UEC52LAの外形寸法比較図を示します。

図－1　6UEC45LSEと6UEC52LAの外形比較

(5)環境への対応

IMO-NOx規制（一次規制）適応はもちろん、低燃費、コンパクトであり、環境負担低減に貢献します。

4. おわりに

UEC形機関の新シリーズである三菱UEC-LSE機関は、2001年9月のシリーズ第一弾UEC52LSEの市場投入以来、顧客の皆様から高く評価されています。

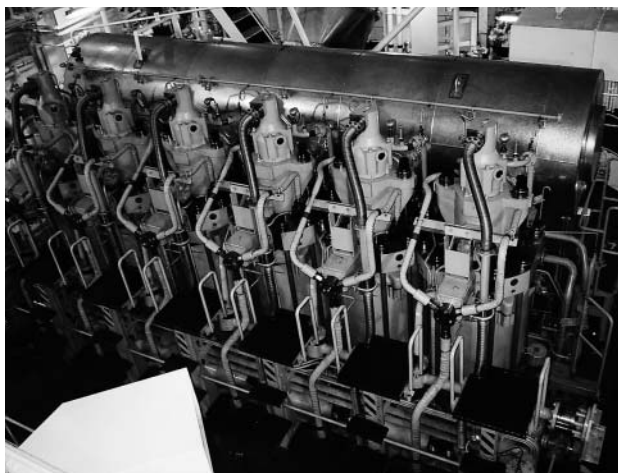
UEC45LSE形機関はUEC50LSE形機関と共に、これからの時代のニーズに合う、環境に優しい省エネ機関としてお客様のご期待にそえるものと確信しております。これからもお客様に満足いただける製品の開発・製造に努めて参りますので、ご指導、ご鞭撻の程、宜しくお願い申し上げます。

ディーゼル技術グループ　朝比奈剛

6UEC50LSE形機関の初航訪船報告

1. はじめに

本誌109号で紹介いたしました赤阪一三菱6UEC50LSE形機関の初号機が村上秀造船株式会社殿において建造されたコンテナ船の主機関として搭載され、2007年4月に船主殿に引渡されました。

この度、日本に寄港した機会をとらえ、初航訪船調査を行いましたので、概要を報告いたします。

写真－1　機関上段

2. 機関主要目

UEC50LSE形機関は高出力・コンパクト化・高信頼性をコンセプトとし、三菱重工業㈱とWartsila社により共同開発された機関です。

また本初号機においては本誌でも紹介しているSIPシリンダ注油方式を採用しています。

表－1に機関の主要目を示します。

表－1　機関主要目

名称	6UEC50LSE
形式	赤阪一三菱UEディーゼル機関 単流掃気式排気ガス過給機付 2ストローク単動クロスヘッド形
シリンダ内径	500　mm
行程	2,050　mm
出力	9,960　kW
回転速度	124　min^{-1}
正味平均有効圧力	2.0　MPa
平均ピストン速度	8.47　m/s

3. 点検結果

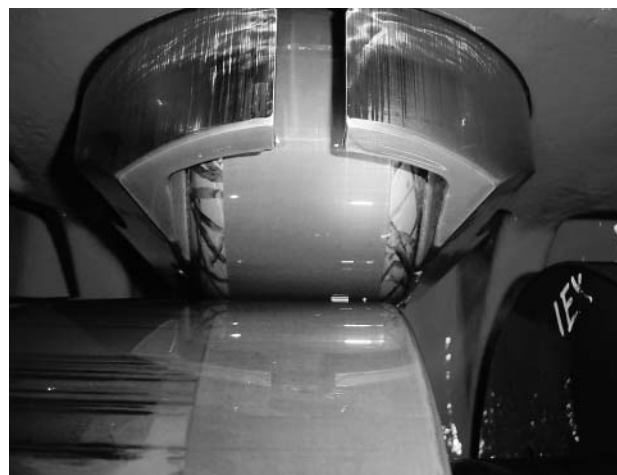
⑴燃焼室

排気側掃気トランク内部よりライナポートを通してピストン、ピストンヘッド及びシリンダライナ内面などの状況を点検しました。

写真－2　No.1シリンダのピストンの状況

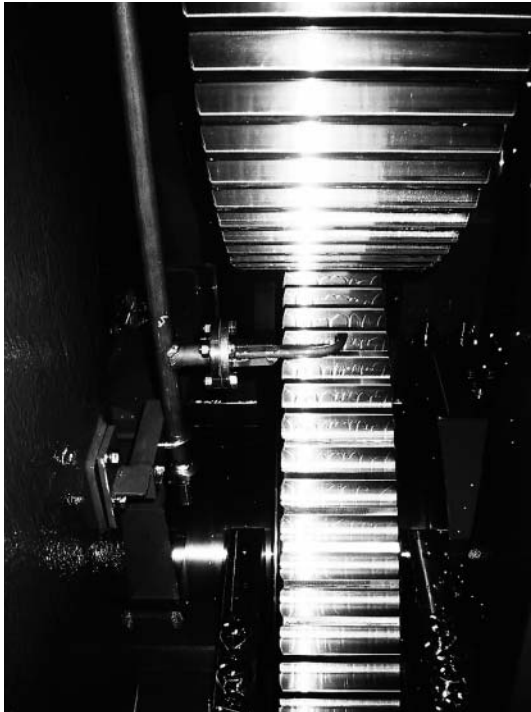
ピストン及びピストンリングの摺動面は良好な状態でした。

⑵カム・カムローラ

燃料・排気カムおよびカムローラ摺動面が良好であることを確認しました。

写真－3　No.1シリンダの燃料カム・カムローラ

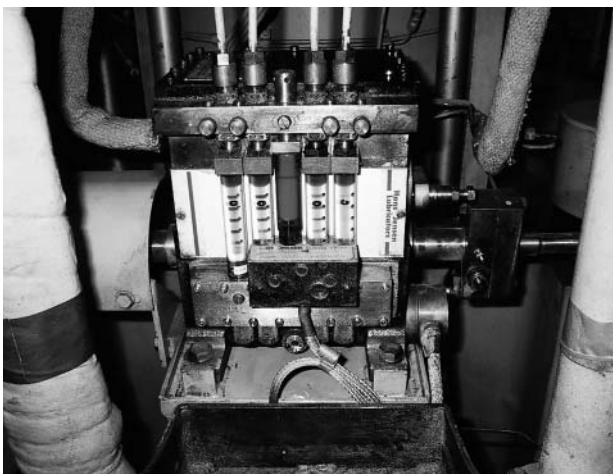
(3)カム軸駆動歯車

本機関のカム軸駆動歯車はクランク軸付歯車、中間歯車、カム軸付歯車の3枚の歯車で構成されており、各歯車への潤滑は注油ノズルによって強制潤滑され、各歯面を保護しています。

今回、各歯車の歯面が良好な状態であることを確認しました。

写真−4　クランク軸付歯車と中間歯車

(4)SIPシリンダ注油器及び注油器駆動装置

シリンダ注油器の作動と駆動装置のチェーンの張りに異常が無いことを確認しました。

また注油率も計画値通りとなっており、良好であることが確認できました。

写真−5　シリンダ注油器

(5)クランクケース内部

クロスヘッドの摺動面など良好な状態であることを確認しました。

またスタッフィングボックスの漏油量も工場運転時と同等の値で安定していることを確認しました。

写真−6　クランクケース内部

(6)その他

機関の外観ではカム軸駆動装置カバーなどの各部の合せ面からの漏油は無く良好であることを確認しました。

4. おわりに

今回の初航訪船では機関の総運転時間が約400hと短時間であるため、各部の開放点検は実施しておりませんが、今後も引続き就航状況をフォローしていきます。次の機会には各部の開放点検結果を報告いたします。

今後も更なる品質向上に努め、お客様に満足いただける製品を開発・製造して参りますのでご指導、ご鞭撻の程、宜しくお願い申し上げます。

ディーゼル技術グループ　朝比奈剛

DPF（排ガス脱塵装置）の開発

舶用A重油焚き4サイクルディーゼル機関用

1. はじめに

近年大気汚染の防止に関する法の整備が世界レベルで進んでいます。船舶においても2005年5月からIMO（国際海事機関）NOx規制（1次）が実施され、引続き2次、3次と更に厳しい規制値が示されようとしています。

粒子状物質（Particulate Matter＝PMと呼称）においては、世界的な規制はまだありませんが、ライン川の排ガス規制など一部の地域で規制が実施されています。

表－1は東京港に停泊する船舶の排ガス実態調査結果を示していますが、停泊中の船舶から排出されるばいじんは、工場･事業所や民生部門より多いことが分かります。

表－1　東京港に停泊する船舶の排ガス実態調査結果

発生源名称				ばいじん(t/年)
東京港内	船　舶	停泊中船舶		145
		航行中船舶		－
沿岸部6区（中央区、江東区、品川区、大田区、港区、江戸川区）主要発生源	移動発生源（自動車）	高速道路	臨海部	263
			内陸部	59
		一般道路		368
		小　計		690
	固定発生源	工場･事業所		99
		民生部門		107
		小　計		206

(出典；海と安全 NO.526
東京都 環境局 環境改善部 大気保全課)

これらの状況を受けIMOでは、NOxの2次、3次規制に合わせたPMの規制を行うべく調査を進めています。

このように、船舶から排出されるPMが規制対象となる方向性が強まる中、舶用業界においては、現状十分なPM削減技術が確立している状況にありません。

当社は舶用エンジンメーカとしてその対応に貢献することが責務であると考え、平成18年度の日本財団助成による日本舶用工業会の新製品開発事業として、東京海洋大の指導のもと「A重油焚き4サイルクルディーゼル機関用排ガス脱塵装置」を開発しました。

2. 開発のコンセプト

排ガス脱塵装置（Diesel Particulate Filter＝DPFと呼称）は、舶用A重油焚き4サイクルディーゼル発電機関を対象とし、以下のコンセプトのもとに開発を行いました。

・触媒を使用せず、PM90%以上を削減

・船舶の機関室に設置可能なコンパクト化

・自動再生運転の実現

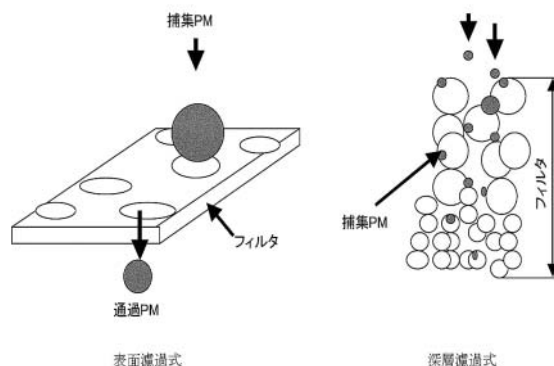
3. 構造と特徴

3.1 捕集方式

排ガス中のPMの捕集原理には、表面濾過式と深層濾過式があります。表面濾過式とは、ミクロンオーダの細孔を持つ材料で濾過する方式です。PM削減率は100%近く、極めて高性能な反面、PM粒子が材料の表面に堆積するため、少量の捕集で排気抵抗が急増します。

深層濾過式は、フェルトや荒い繊維からなる通常の濾紙のように、PM粒子がフィルタ繊維に衝突することによりPM捕集を行います。表面濾過式に比べ削減率は多少落ちますが、フィルタの内部でも捕集を行いますので、単位面積あたりの捕集量が多くなります。

本装置においては、コンパクト化に主眼を置き、単位面積あたりの捕集量が多い深層濾過式を採用しました。

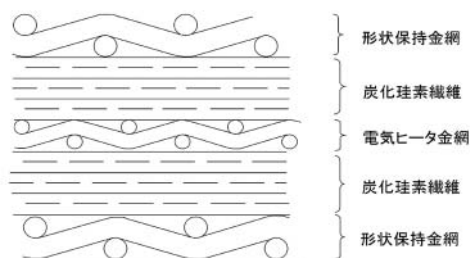
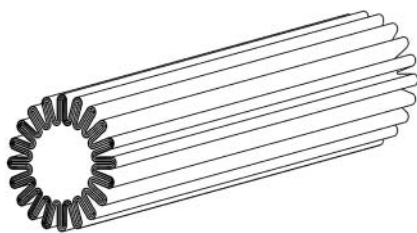
表面濾過式と深層濾過式のPM捕集の様子を図－1に示します。

図－1　フィルタ濾過方式

3.2 フィルタ素材と構造

DPF中のフィルタに捕集されたPMは、放置すると排気抵抗が増大するため、連続的にPMを捕集するにはフィルタの自動再生を行う必要があります。

本装置においてフィルタの再生は、フィルタと一体化した電気ヒータに通電することで加熱してPMを燃焼除去することにより行われます。

したがって、フィルタの素材は、高いPMの削減率及び再生時の高温の雰囲気での耐熱性などが求められるため、単位面積あたりのPM削減率が高く、耐熱強度に優れた炭化珪素繊維の不織布を採用しました。電気ヒータを内蔵した不織布の炭化珪素繊維を形状保持金網ではさみ、筒状に成型することによりフィルタの表面積を大きくして、PM削減率が向上しています。

炭化珪素繊維、電気ヒータ金網及び形状保持金網によるフィルタ構成を、図－2に示します。フィルタ外観を図－3に示します。

図－2　フィルタ構成

図－3　フィルタ外観

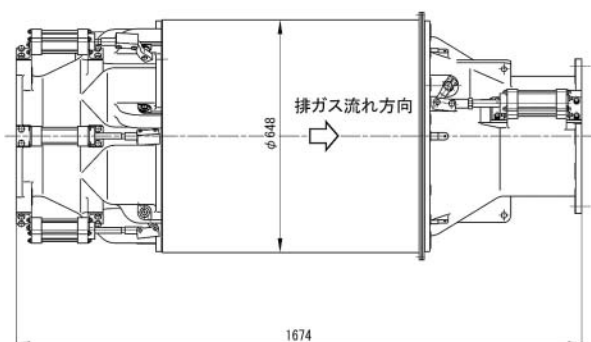
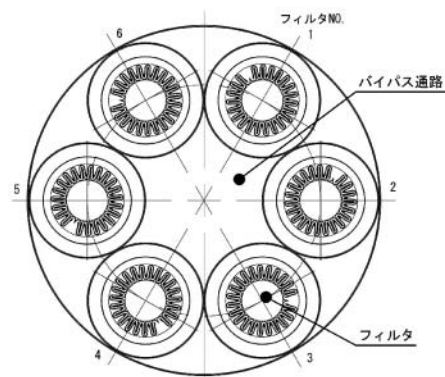
3.3 DPF本体

今回開発した300kW機関用DPFの本体は、排ガス入口側となるフロントケース、6本のフィルタとバイパス通路を装備するセンターケース、下流側のリアケースにより構成されています。

DPFの仕様及び要目を表－2に示します。

表－2　DPFの仕様及び要目

全長×直径(mm)	1674×648 mm
質量(kg)	323 kg
フィルタ本数	6本
入口排ガス流量 (Nm^3／h)	Max.2000 Nm^3／h (機関出力300kW相当)
機関使用燃料	A重油

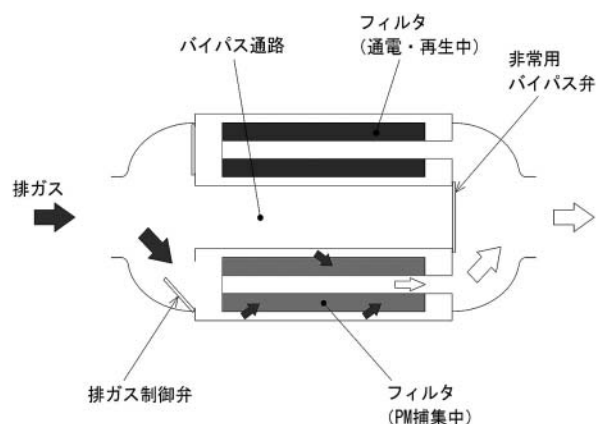
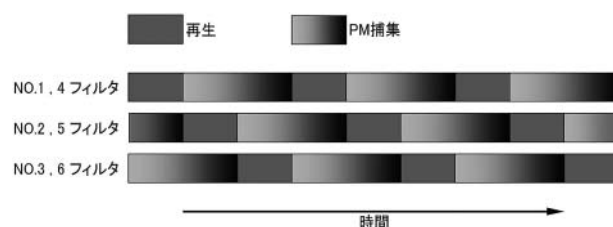
またDPFの外形図を図－4に、センターケースの断面図を図－5に示します。

図－4　DPF外形図

図－5　センターケース断面図

3.4 DPFの動作

6本のフィルタのうち、再生を行うフィルタと捕集を行うフィルタは、フィルタ入口側の排ガス制御弁により順次切替えられます。再生時には排ガス制御弁が閉じてフィルタが一定時間加熱され、再生が終わると排ガス制御弁が開き補集が始まります。これを繰り返し、連続運転を行います。

再生するフィルタの切替え時間及び再生するフィルタの設定は制御プログラムによって行います。

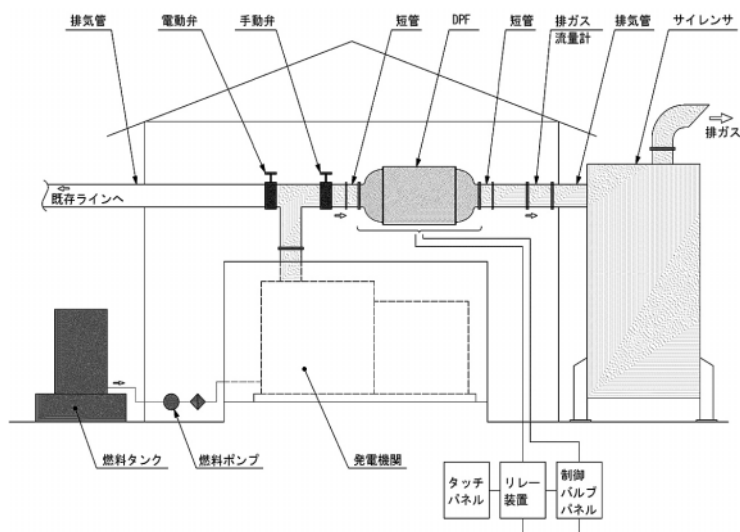
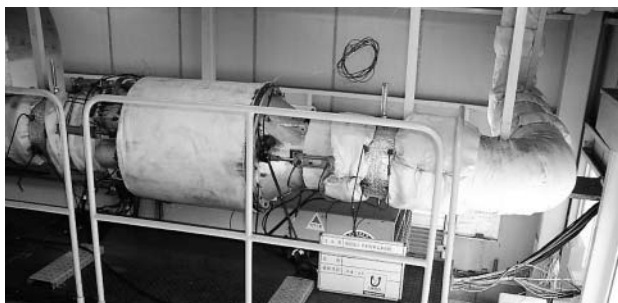
また許容値以上に背圧が上昇した場合には、非常用バイパス弁を開き、機関の安全運転を確保します。

排ガスの流れと、フィルタ再生時の状況を説明する模式図を図－6に示します。このときの捕集と再生パターンの例を図－7に示します。

図－6　排ガスの流れとフィルタ再生時の状況

図－7　捕集と再生 パターン例

4. 供試発電機関による実機試験

当社豊田工場発電機関の既存の排ガスラインにDPFラインを増設して本装置の試験運転を行いました。

排ガスは、既存のライン側に設置した流路切替用電動弁を閉じることにより、全量がDPFに供給されます。DPFを通過した後、排ガス流量計、サイレンサを介して大気に排出されます。

試験設備系統図を図ー8に、また排ガスラインに取付けたDPFを図ー9に示します。

図ー8　試験設備系統図

図ー9　排ガスラインに取付けたDPF

5. 試験結果

発電機関用乾式負荷装置を用い、100kW、200kW、300kWの各出力におけるDPF各種性能評価試験を行いました。

フィルタを通過する前を「DPF前」、フィルタを通過した後を「DPF後」として諸データを表示しました。

通常の運転において排ガス色を観察したところ、DPFを通した場合は煙色を判別できない程の無色に近い状況でした。

黒煙の発生が顕著な発電機関起動時の、DPFを通した場合と通さない場合における排ガス大気放出時の黒煙の状況を観察しました。図ー10にDPFを通さない時の、図ー11にDPFを通した時の黒煙の様子を示します。この様子から明らかなように、DPFを通すことで黒煙が大幅に減少することを確認しました。

図ー10　DPF装置を通さない起動時の排ガス色

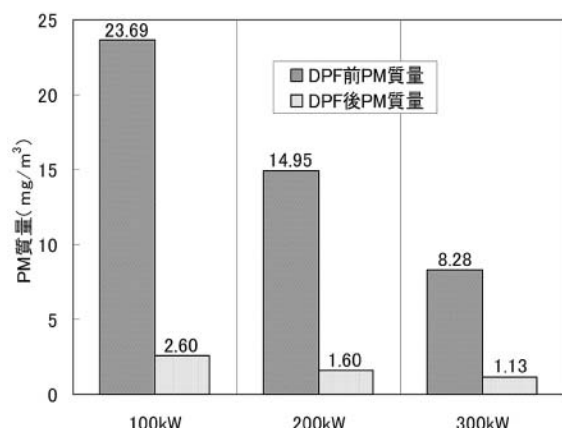
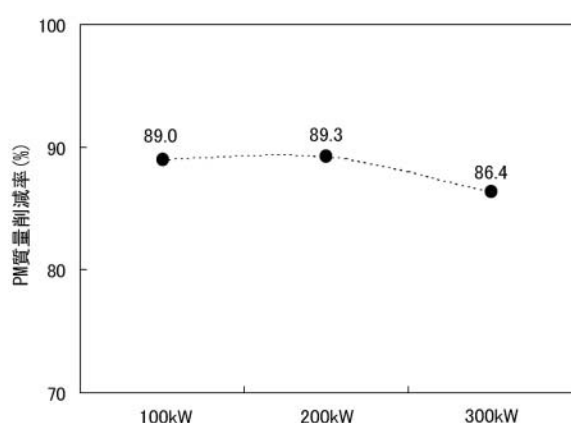
図ー11　DPF装置を通した起動時の排ガス色

5.1 捕集性能評価

捕集性能は、DPF運転中にDPF前及びDPF後のスモーク濃度を計測し、削減率を求めることにより評価しました。またそれぞれのスモーク濃度を基にPM質量を算出し、DPFのPM質量削減率を求めました。

なおPM質量（単位体積当たりのPM質量）は、SAE Paper 840412を用いてスモーク濃度から算出しました。

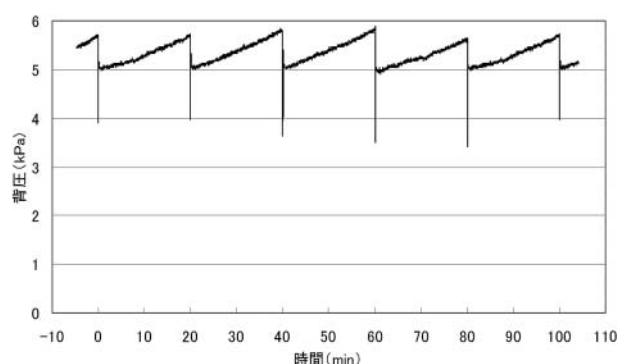
$$\text{PM質量削減率 (\%)} = \frac{(\text{DPF前のPM質量}) - (\text{DPF後のPM質量})}{(\text{DPF前のPM質量})} \times 100$$

図ー12に単位体積当たりのPM質量（mg／m^3）を、図ー13にPM質量削減率 (%)を示します。

図ー12　単位体積当たりのPM質量 (mg／m³)

図ー13　PM質量削減率 (%)

5.2 フィルタ再生性能評価

再生の切替え時間及び同時再生本数を変更して数種類のパターンを試行した結果から、フィルタの再生時間、同時再生本数を最適化しました。

図ー14に、発電機関出力300kWで運転したときの背圧の経時変化を示します。

再生するフィルタを切替えながら連続運転を行った結果、背圧は本機関のメーカー推奨許容値(6kPa)以下に維持することができました。

図ー14　発電機関出力300kW：背圧の経時変化

6. 開発成果

本事業の目的とした技術開発の成果を以下にまとめます。

6.1 DPF装置の開発

排ガス流量最大2000Nm³/hの処理能力を有し、連続運転が可能であることを確認しました。また開発したDPF装置を自社工場の発電用A重油焚き4サイクルディーゼル機関に設置し、評価試験を実施しました。単年度の事業ながら93時間の運転時間を積上げ、この間装置は故障無く運転できました。

6.2 自動再生運転の実現

フィルタに捕集したPMを電気ヒータにより自動的に内部焼却する、自動再生運転を実現しました。

6.3 コンパクト化

フィルタ配置、バイパス機能の内蔵化などの工夫によりコンパクトな構造を実現し、狭小な機関室にも設置可能となりました。

6.4 PM捕集性能

計測したスモーク濃度を基に算出したPM質量削減率は、86.4～89.3％であり、ほぼ目標値（90％削減）を達成しました。

7. おわりに

DPFの開発は、製品化への第一歩を歩き始めたところです。

製品化に向けて、実船搭載などによって運転時間を積上げ、耐久性、信頼性などを確認していきます。

また様々な出力の機関に対応するために、処理能力の異なる数種類のラインナップが必要です。今後は製品化に向け取組んでいきますので、皆様のご指導とご支援をお願いいたします。

最後に、開発の助成をしていただいた（財）日本財団、事業を委託いただいた㈳日本舶用工業会、ご指導をいただいた東京海洋大学他関係された皆様に紙面を借りて御礼申し上げます。

新規事業開発室　大畑信夫

新ハンディターミナルに衣がえ
ACSS 巡回点検データ収集システム

1. はじめに

当社が「アカサカ機関管理システム　ACSS」の提供を開始して約2年が経過いたしました。この間に数十台のシステムを提供し、機関部の管理業務支援をしていますが、日頃本システムを運用していただいているお客様からのご要望を反映させることや更なる機能性の向上を図るため、システムの改善を進めています。

本稿ではその一環として取組んだ巡回点検データ収集システムの新ハンディターミナルを紹介させていただきます。

2. 新ハンディターミナルの特長

(1) 視認性の向上

新ハンディターミナルはバックライトに高輝度白色LEDが採用され画面が明るく、またハイコントラスト表示により画面上の文字の視認性が良くなりました。

文字アスペクト比（縦横比）が見直され、文字がより大きく見えるように改良されています。

新ハンディターミナル

従来ハンディターミナル

図ー1　ハンディターミナル画面

(2) 携帯性の向上

長さと幅は従来とほぼ同じサイズですが、厚さが従来の27.3mmから16mmになり、また重量も180gから130gに軽量化され、より手に馴染み握りやすくなりました。

長さ139mm 幅40mm 厚さ16mm

図ー2　新ハンディターミナル外観

(3) 処理速度の向上

新ハンディターミナルは、処理速度も向上しています。従来のハンディターミナルでは項目数約100点の点検項目の読込みに10〜20秒の時間が必要でしたが、新ハンディターミナルは2〜3秒で完了します。この例のように全体的に処理速度が向上しており、スムーズな点検作業を進めることが可能になりました。

(4) その他

オプション設定として、乾電池パックを装備することにより、ハンディターミナルの電源として乾電池を使用することが可能となります。

3. 新ハンディターミナルの提供時期

新ハンディターミナルの提供開始時期は今秋を予定しています。

4. おわりに

今回ご紹介いたしました新ハンディターミナルは、実績のある従来の操作方法を踏襲しつつ、更に機能性を向上しています。

今後もお客様のご要望にお応えできる製品の提供と改善を進めて行きたいと考えますので、ご支援を賜りますようお願い申し上げます。

技術開発グループ 田中 悟

診断結果の配信

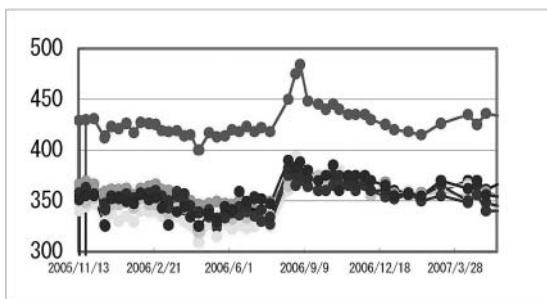
ACSS 主機関陸上診断システム

「アカサカ機関管理システム　ACSS」は､ハンディターミナルなどを用いて機関区域のデータ管理をサポートする「巡回点検データ収集システム」、船から送信された機関データを基に当社が陸上で機関診断を行う「主機関陸上診断システム」を中核にシステムが構成されています。

本稿では、この「主機関陸上診断システム」が診断結果を配信するまでの流れを説明いたします。

1. 診断データの受信

まず「巡回点検データ収集システム」で収集されたデータを電子メールで当社に送信していただくと、このデータは当社のデータベースに自動的に登録されます。

図ー1は、データベースに登録されたA船の排気温度をグラフ化したものです。グラフ中央部でデータの変化が見て取れます。しかしこのような変化は主機関の負荷の状態や環境条件の違いを含んでいるため、そのまま評価することは適当ではありません。

図ー1　A船から送信された排気温度データ

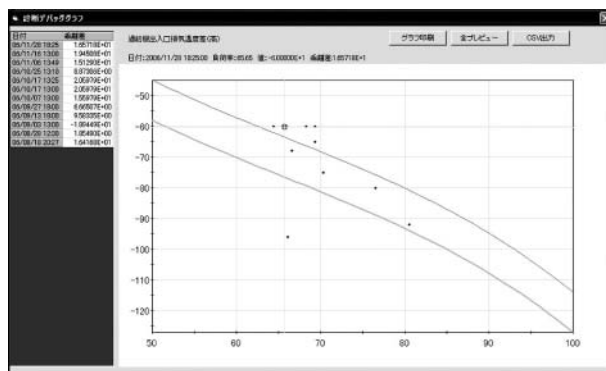
2. データの分析

上述の問題を解決するため、データベースに登録された各種データの環境換算を行った後、以下の2つの方法で分析を行います。

(1) **最新値の分析**

最新値を出力率ベースの基準性能と比較し、乖離差（基準性能との差）を求めます。（図ー2は最新値の分析画面の様子）

(2) **トレンド値の分析**

過去から最新値までの乖離差の推移を求めます。

図ー2　最新値の分析結果

3. 評価

データの分析によって最新値およびトレンド値が正常範囲を外れている場合、コンピュータの診断ロジックにより不良箇所を割り出し、推奨処置内容をリストアップします。図ー3は過給機出入口排気温度差が正常範囲を外れ、その推奨処置内容がリストアップされた一例を示します。

図ー3　診断結果

4. 診断結果の配信とフォロー

当社サービスグループのスタッフが診断内容を確認したうえで、船舶・船舶管理会社に電子メールにより診断結果を配信します。船舶では診断結果に基づいて対応いただくことや、より具体的な対応方法についてサービスグループへご相談いただくことができます。

「主機関陸上診断システム」が診断結果を配信するまでの流れを説明いたしました。この取組みが船舶の安全管理に寄与することを願っています。

技術開発グループ　田中 悟

SIP新シリンダ注油システム（その3）
SIPシステム　メリットと採用実績

1. はじめに
近年における原油価格高騰は、燃料だけにとどまらずシリンダ油を含むありとあらゆる石油製品の価格に影響を与えています。また地球温暖化問題を契機に、環境性能に対する関心も高まっています。

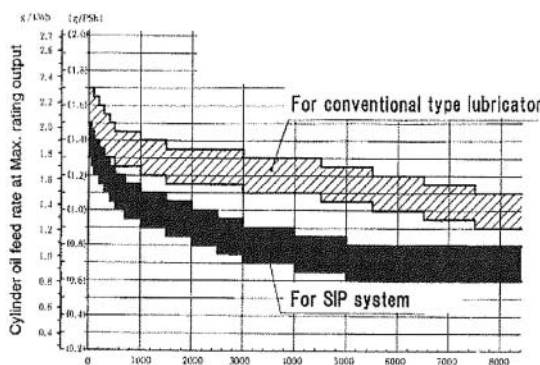
本稿では、シリンダ注油を従来にくらべ大幅に節減できるSIPシステムのメリットと採用実績について紹介させていただきます。

なおSIPシステムの機関付機器につきましては、本誌103号（2004.01）、船体付機器については108号（2006.07）にも記事を掲載しておりますので、そちらもあわせてご参照願います。

2. SIPシステム
SIP(Swirl Injection Principle)システムとは、デンマークA.P.Moller社とHans Jensen社が開発したシリンダ注油システムです。本システムはシリンダ内の空気の流れ(Swirl)に乗せて、シリンダ油を高圧・高噴射率でシリンダ内壁へ直接ジェット噴霧することで、従来形シリンダ注油器と比べ大幅にシリンダ油消費率低減、シリンダライナ・ピストンリング摩耗低減が可能になるシステムです。またシリンダ注油率低減によりPM（粒子状物質）低減にも繋がり、環境負荷を減らすことができます。

日本においては三菱重工業株式会社殿が国内の独占販売権を有しており、当社UEC機関ラインナップではお客様のご要望により新造船用主機関UEC50LSⅡ，UEC50LSEにオプションとして装備が可能です。

3. シリンダ注油率の低減
従来のシリンダ注油システムでは、なじみ運転後の注油率は、1.3～1.6g/kWh程度（当社実績）ですが、SIPシステムを搭載することにより、0.8 g/kWh程度に低減することができます。（従来比40～50%低減）

これによりシリンダ油ランニングコストの大幅な低減を望めます。

図ー1　シリンダ注油率ガイダンス

4. 採用実績
UEライセンサおよびUEライセンシ機関へのSIPシステム採用実績は、2007年1月現在で211台（1720シリンダ）となっています。

当社UEC機関においては、本年4月に無事就航した6UEC50LSE当社初号機の搭載船がSIPシステムを採用したのをはじめ、同システム搭載8UEC50LSⅡ機関の陸上運転も良好に完了し、さらに6UEC50LSE・8UEC50LSⅡシリーズ船への採用も決まっているなど順調に実績を積上げています。

5. おわりに
SIPシステムは、シリンダ油消費率低減によるランニングコスト低減、シリンダライナ・ピストンリング摩耗低減によるメンテナンスコスト低減、環境負荷低減などエンドユーザ殿に大きなメリットをもたらします。

導入の際は、主機関のイニシャルコスト増加、船体側配管の変更など、造船所殿のご協力が必要不可欠ですが、SIPシステム導入によりもたらされるメリットは造船所殿による高付加価値船建造のための一助となると判断しております。

なお本稿中一部の説明文章・図面は三菱重工業株式会社殿のSIPシステム資料より抜粋させていただいたものであることをこの場をお借りして報告させていただきます。

ディーゼル技術グループ　吉村　昇

リモコン用の電磁弁変更

電磁弁形式PMS2308（クロダニューマティクス株式会社製）

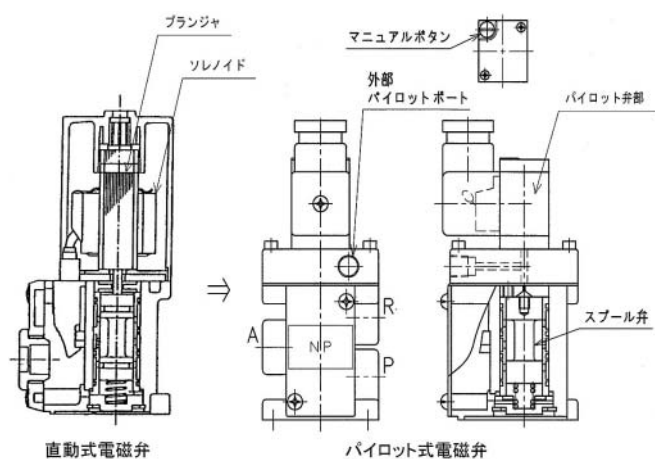
1. はじめに

この度赤阪製リモコンに採用しているクロダニューマティクス㈱製電磁弁が、メーカの製造中止により直動式(AS-2308)からパイロット式（PMS2308）に変更となりましたので、その概要を紹介します。

2. 電磁弁概要

(1) パイロット式電磁弁について

直動式電磁弁はソレノイド（電磁石）にプランジャ（可動鉄心）を吸引させることによりスプール弁を移動して制御空気の流れ方向を切換えますが、パイロット式電磁弁はソレノイドでパイロット弁を作動させ、パイロットエアーを利用してスプール弁を移動し制御空気の流れ方向を切換えます。

パイロット式電磁弁には内部パイロット式と外部パイロット式の2種類があり、内部パイロット式が使用できない場合に外部パイロット式を使用します。外部パイロット式は外部パイロットポートよりパイロットエアーを取込む必要があります。

図ー1　電磁弁の構造

(2) パイロット式電磁弁の特徴

- 低消費電力
- 軽量化による耐振動性能向上
- 通電なしで動作確認可能なマニュアルボタン装備

さらにリモコン使用時の信頼性向上のため、次の仕様を満足しています。

- 使用圧力範囲1.0MPaに対応
- 弁ゴムの材質を変更して連続通電可能
- スプール弁にねじ穴加工しスプール弁のメンテナンス性向上

(3)パイロット式電磁弁仕様

形　　式	：PMS2308(U) 外部パイロット式 PMS2308U 内部パイロット式 PMS2308
定格電圧	：DC24V
使用空気圧	：0.2～1.0MPa
消費電流（電力）	：0.08A(2W)

直動式と同様に給油は不要です。万一給油する場合にはタービン油1種を使用願います。スピンドル油、機械油はシール部損傷の原因となりますので使用しないでください。また一度給油した場合には以後連続給油が必要となります。

3. 電磁弁の仕様による使い分け

(1) 内部パイロット式電磁弁

- 2,4サイクル危急停止用
- 4サイクル逆転機切換用（ナブテスコ製PVMT形電磁弁使用以前のもの）

(2) 外部パイロット式電磁弁

- 4サイクルARR,ARS形リモコンスタンド内空気制御パネル用
- 2サイクル機関付始動,燃料投入インタロック用

(3) 内部、外部パイロット式電磁弁併用

- 2サイクル機械ガバナ式ARS,ARC形リモコンバルブパネル用

2サイクル電子ガバナ式バルブパネル用には適用なし。

4. 直動式との交換方法

直動式電磁弁(AS-2308)をパイロット式電磁弁に交換する場合、内部パイロット式は互換性がありますのでそのまま交換可能ですが、外部パイロット式は外部パイロットポートへの配管が追加となります。

交換の際は当社サービス窓口に御相談ください。

取付寸法、本体側の配管位置とサイズは従来形と同じです。

5. おわりに

今後も高い信頼性のある製品を製造し、ユーザの皆様に満足していただける装置を提供していきますので、ご指導とご支援をお願いいたします。

ディーゼル技術グループ　小長谷功

NOx規制
運用上の留意点確認と今後の規制強化の動向

1. はじめに

2005年5月19日に発効したIMO MARPOL条約 付属書Ⅵにより船舶からの排ガスに対する規制がスタートし、2年が経過しました。

本稿では規制対応機関を運用していく上で、定期及び中間検査などの継続審査を受けるために、留意しておく必要がある事柄について再度確認させていただき、更に今後導入が検討されている2次規制・3次規制の動向についてご紹介します。

2. 運用上の留意点

NOx規制では、就航後も引続き規制を満足していることを確認するための定期検査・中間検査が行われます。これらの検査をスムーズに行うために、NOx規制対応形機関を使用しているユーザー殿は、以下の点に留意ください。

①EIAPP証書、Technical Fileの常備

NOx規制に適合したエンジンを搭載する船舶では、そのエンジンが規制に適合していることを証明するEIAPP証書（Engine International Air Pollution Prevention Certificate 国際大気汚染防止原動機証書）と船級により承認されたTechnical File（原動機取扱手引書）を船の生涯を通じ船内に常備することが義務付けられています。

当社では上記EIAPP証書とTechnical Fileに加え、船上検査用パラメータチェックシート及び、エンジンレコードブックをNOx規制関連完成図書として1冊のファイルにまとめてありますのでご確認ください。

②エンジンレコードブックの保守

NOxの排出に影響を与える部品（NOxパラメータ部品）を交換・調整した際は、必ずエンジンレコードブックにその記録を残してください。

定期・中間検査ではNOxパラメータ部品の交換・調整が正しく行われていることを確認するための、パラメータチェックが行われます。このパラメータチェックではエンジンレコードブックにより部品の交換・調整記録を確認するため、本書を保守しておくことは大変重要です。確実に実施するようにしてください。

なおNOxパラメータ部品に該当する部品及びそのIDナンバーについてはTechnical Fileに記載されておりますのでご確認ください。

3. 今後の規制動向

現行のNOx規制では、条約発効後5年毎に見直しを行うことが決められており、現在新しい規制についてIMOで議論が進められています。また新造船に搭載されるエンジンについては今後2段階で規制を強化する方針が国際的に合意されつつあります。

①2次規制

2次規制は2011年からの実施が濃厚になっています。削減値は確定していませんが、現行規制値から2.0～3.5g/kWh（15～20%）の範囲で削減することが検討されています。

②3次規制

3次規制については2015年または2016年からの実施とし、現行規制に対して80%程度の削減を目指す意見と、40～50%程度の削減を目指す意見（その後4次規制も導入する）の両者で議論が行われています。

③既存船への規制適用について

現在規制対象外である2000年1月1日以前（内航船については2005年5月19日以前）に建造された船舶に搭載されたエンジンについても、何らかの規制をかけるべきではないかとの動きがあり検討が進められていますが、反対意見も多く今後継続して審議されることになっています。

4. おわりに

2次、3次規制の具体的なNOx削減率は、来年春頃には具体化してくるものと考えられます。

当社では、2次規制への対応として従来の低NOx化技術を更に推し進め、燃費の悪化を抑えながら、規制強化に対応する技術の開発を行っていきます。

また3次規制に対しては、仮に削減レベルが現状の80%となった場合、エンジン本体だけでNOxを低減することは難しく、SCRに代表される後処理装置の導入が不可欠になります。当社としても、エンジン開発と並行しながら後処理装置の開発にも注力していく所存です。

技術開発グループ　土屋聡志

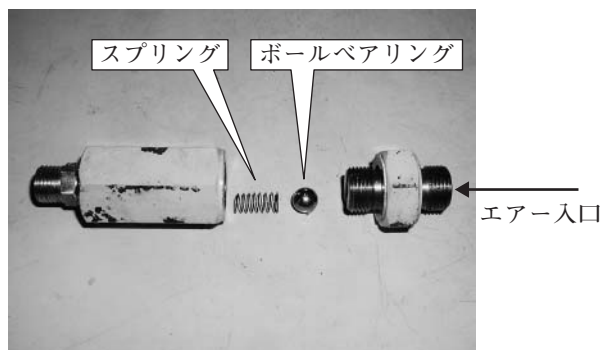
アカサカ 相談室

管制弁用ドレン弁

管制弁用ドレン弁による始動不良について

本誌109号において4サイクル機関の始動不良の原因を始動空気系、燃料油系、リモコン系の3つに大別し、そのうち始動空気系にあたる始動弁のスチックを取上げました。本稿では前号に引続き始動空気系にあたる自己逆転形機関の管制弁用ドレン弁の作動不良による始動不良について説明いたします。

【ドレン弁作動】

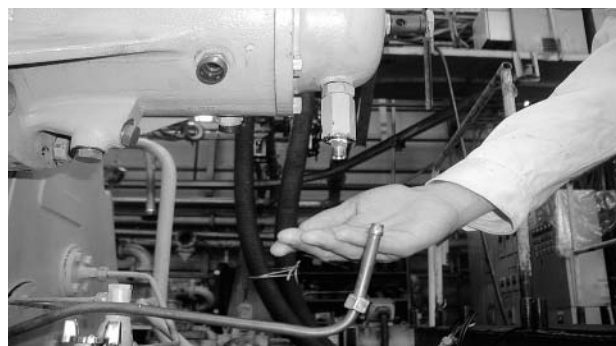
1. ドレン弁内部の部品は、スプリング1個とボール1個の部品で構成されています。
2. ドレン弁は、管制弁内に溜まったドレン（油分）を自動的に排出するために装備されています。
3. ドレン弁の作動は、通常航海中にはスプリングの力でボールはシート部から離れていて、開放状態となっています。主機始動時はボールが始動エアー圧力によりシート側に押さえられて大気放出が遮断され主機起動を行います。

図ー1　ドレン弁内部部品

【ドレン弁作動不良】

ドレン弁内部のボール、シート及びスプリング位置の不具合により主機起動時にドレン弁よりエアーが漏れるとクランク軸の回転数が低下し、起動不良を起こしやすい状態になります。エアーの漏れが多くなると全く主機起動ができなくなります。

通常エアーラン時のクランク軸の回転数は40～50min^{-1}であれば正常です。

【ドレン弁作動確認方法】

1. ドレン弁先端部の銅パイプを取外して、エアーラン時にドレン弁先端部に手をあててエアー漏れが無いか確認してください。安全のため、先端部より離れた位置に手をあてるようにしてください。
2. エアー漏れが確認された時は、ドレン弁の作動不良と判断されます。
3. ドレン弁を開放し内部の掃除及びスプリングとボール、シート部を点検してください。

図ー2　エアー漏れ確認の様子

スプリングが変形している場合もありますのでスプリングの変形状態を確認してください。

復旧後、機関に取付ける前に、船内エアー(圧力7kg/cm^2)をドレン弁入口から吹込んでドレン弁の作動確認をしてください。

ドレン弁出口よりエアー漏れがなければ正常です。

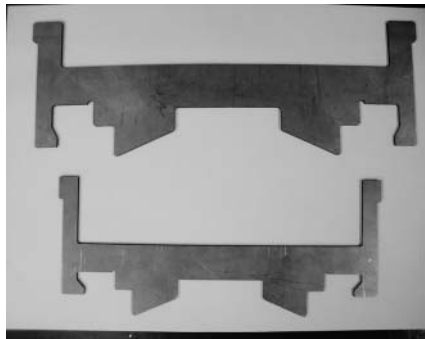
スプリングの変形及びボール、シートに傷が確認された場合は交換してください。

【応急処置方案】

ドレン弁を取外して盲プラグを取付けてください。プラグが無い場合はドレンパイプ先端をつぶしてエアーが出ないようにしてください。

【応急処置後の注意事項】

ドレン弁の応急処置を行った場合は、航海中に管制弁内にドレンが溜まる可能性があります。航海終了後には必ず盲プラグまたは盲パイプを取外してドレンの排出をしてください。管制弁内にドレンが溜まると管制弁のシート性が落ち、主機始動不良を引起すこともあります。

サービスグループ　大石修史

テンプレート（姿ゲージ）

ピストンクラウンと内部金物の隙間

【質問】

本船でNo.5cylのピストン抜きを行なったところ、ピストンクラウンのリング溝寸法が、取扱説明書に記載されている許容値を越えていたため本船保管の修理再生品と取替えました。復旧後ピストン冷却油出口から冷却油が正常に流れていることを確認して出港しました。ところがその後、整備したNo.5cyl.のピストン出口冷却油温度が、他シリンダよりも高くなる現象が発生しました。

本トラブルについてのアドバイスをお願いします。

【回答】

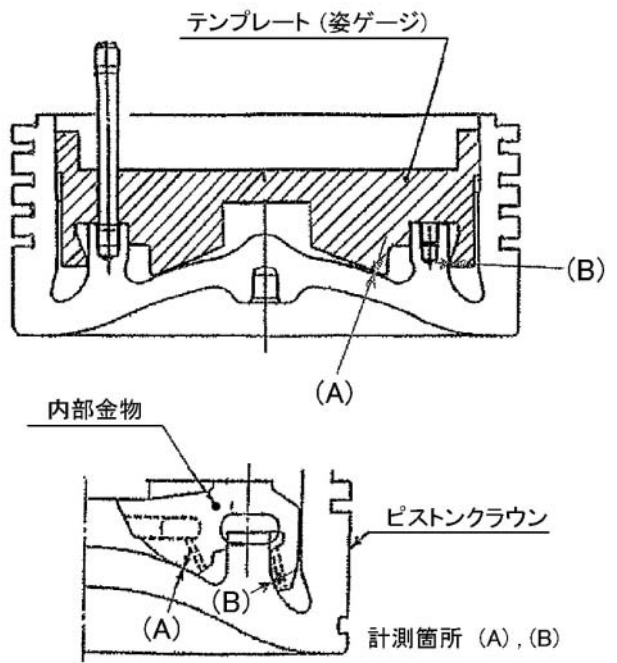
本船からのトラブル報告書によると、No.5cylに取付けられたピストンクラウンは、海外でリング溝を修理した再生品でした。またクラウン開放結果から、クラウンと内部金物との隙間が計画値よりも減少していることが確認されました。これはクラウン自体の経年的な歪やリング溝溶接補修後の歪除去が完全でなかったことが影響したと考えられます。

ピストン出口冷却油温度の上昇現象は、クラウンと内部金物との隙間が絞られ、冷却油流量が低下したことによるものでした。本船の様な事例は、過去に数例発生しています。

このトラブルの防止対策として、クラウン単体で内部金物との隙間が計測できる様に、クラウンの内部金物形状に応じたテンプレート（姿ゲージ）を製作しています。

テンプレートをクラウン内面に合わせ、スキミゲージで測ることで、クラウンと内部金物の隙間が簡単に計測できます。クラウン取付け時もしくは再生修理クラウン入荷時に、形状の良否をその場で確認することができますので、テンプレートの御購入を推奨いたします。

なお当社から供給されるピストンクラウンは、新品・再生品を問わず、規定の隙間を確保しています。

またテンプレートは、国内の代表的な修理業社が所有していますが、海外でクラウンを再生修理した場合には、納入時に本テンプレートを使用して、規定の隙間が確保されていることを確認願います。

図―1　テンプレート（姿ゲージ）使用方法

表―2　内部金物とピストンクラウンの隙間

(単位:mm)

機　種	ピストン冷却方法	クリアランス（L）	
		A	B
UEC33LSⅡ	スピード式	1.20±0.10	1.15±0.10
UEC37LA	スピード式	1.25±0.20	0.86±0.10
UEC37LSⅡ	スピード式	1.40±0.10	1.34±0.10
UEC45LA	スピード式	1.80±0.30	1.50±0.10
UEC52LA	スピード式	5.30±0.30	0.75±0.10
UEC52LS	スピード式	1.97±0.30	1.87±0.10
UEC50LSⅡ	スピード式	2.05±0.20	1.75±0.10
UEC60LS	スピード式	2.31±0.20	2.15±0.10
UEC60LSⅡ	スピード式	2.57±0.20	2.12±0.20

サービスグループ　稲本英之

シリンダ注油量について

【質問】

UEC45LA形主機関搭載のケミカルタンカーの機関長です。海上運転後、貴社技師より今後のシリンダ注油減量ガイダンスの説明を受け、一緒に注油器の設定を行いました。ところが就航後の消費量の計測値は、ガイダンスに記載されている計画消費量よりも約20L/day程、多目になっていました。

またガイダンスでは4,500時間までの記述しかありませんが、その後のシリンダ注油設定はどの様な目安で設定したら良いのでしょうか。

【回答】

1.就航後に計画消費量よりも多目になる理由

就航後、計画消費量が計画値よりも多目になった理由としては、ガイダンスに記載している消費量が、Qp1点換算値によって示されているためと考えられます。つまり、その計算値はP1レーティング舶用特性上の消費量で示されています。しかし、船舶はプロペラマージンを3〜4%計画してありますので、その回転数分の消費量が計画値よりも増加します。

2.就航後1,000〜1,500時間に排気弁の点検

海上公試後は、シリンダライナとピストンリングとのなじみを重視しますので、減量ガイダンスに示されている様に、シリンダ油は通常よりも多目に供給されています。そのため、排気弁座内周部に燃焼生成物が付着する場合があります。大半はシリンダ油中の成分である硫酸カルシウム、炭酸カルシウムなどの硬質カーボンで、これらがシート部に噛み込んだ時に圧痕をつけることがあります。

従って、就航後1,000〜1,200時間に排気弁の点検を行い、状態によっては、シート部の研削を行う様にしてください。

3.なじみ完了後のシリンダ注油量

就航後、約3,000時間でシリンダライナとピストンリング（クロムメッキ）のなじみが完了します。

シリンダ注油量はシリンダ注油率にて表され、実注油率Qa(g/kWh)，Qp1換算値(g/kWh)で計算されますが、最終判断は後者で行います。

最終設定は、Qp1　＝1.50〜1.70 (g/kWh)
　　　　　　　　＝1.10〜1.25 (g/PSh)

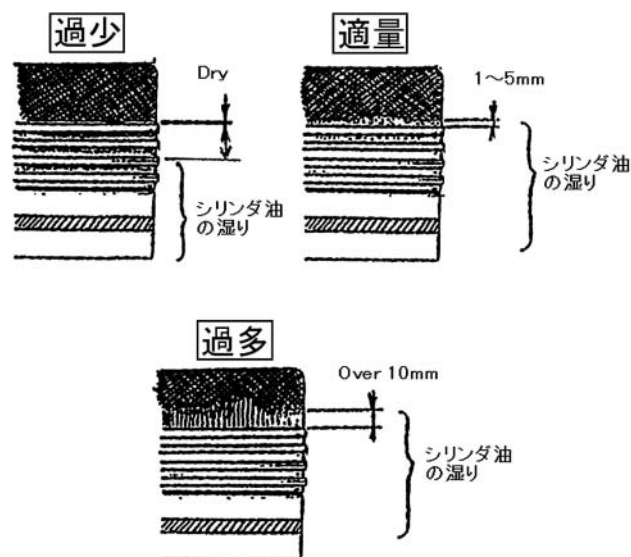
に設定した船舶が比較的多い様です。

4.シリンダ注油量の増減目安

注油量の増減はピストン、ピストンリングの状況から判断します。

1）クラウンのシリンダ油濡れ状態
2）ピストンリングの張力状態
3）リングランド上のカーボンの堆積の有無

以上が良好であれば、シリンダ油の減量が可能です。

シリンダ油の過少、適量、過多の判断は、クラウンのシリンダ油の濡れ状態から行います。

図ー1　シリンダ注油の過少/適量/過多

5.シリンダ注油増量を強く推奨する場合

1）燃料バンカリング後、その燃料を使用開始してから、毎港点検で、ピストンリングの合口が徐々に拡がり傾向になると考えられる場合。
2）清浄機からスラッジが多く排出され、燃料こし器の圧力低下警報が頻繁に発生した場合。
3）経年変化でシリンダライナ摩耗が進行し、今後使用して行く過程において、ブローバイ発生の懸念があると推定される場合。

サービスグループ　稲本英之

富士貿易株式会社

海と陸とを繋ぐサービスプロバイダー

メーカーにとって、様々な部品を多方面に供給する役割を担う部品商社の存在は無くてはならないものです。現在当社は、漁船・内航船及び外国籍船の主機関用補用部品販売や輸出と幅広い範囲の業務を行う代理店として全国で70社余の部品商社と販売契約をしていますが、今号ではここ数年間常時年間売上高NO.1を誇る富士貿易株式会社殿の紹介を行うべく同社深田殿に筆を執っていただきました。

1. 概要

会社名：富士貿易株式会社（FUJI TRADING CO.LTD）
設　立：1953年5月12日
資本金：1億円
代表者：代表取締役社長　藤本幸延
本　社：横浜市中区新山下3丁目9番3号
事業所：東京、神戸、門司、ロンドン、ロッテルダム、ドバイ、カタール、シンガポール、香港、上海、深圳、釜山、ボルチモア

2. 企業理念

「常にユニークで強い国際企業として社会に貢献し、社員が誇りを持って仕事が出来る魅力ある企業を目指す」

3. プロフィール

1953年、日本に入港する世界各国の船舶に食料品や日用品を中心とする船用品を供給する**シップシャンドラー**として創業いたしました。

その後、船用品業界のバイブルとも言われる現在の「Marine Stores Guide」を作成し、先ず“インターナショナル・シップ・サプライヤーズ協会”に、その後“IMPA（国際船社購買担当者協会）”に採用されました。1999年以後は、CD-ROM付で3,700点の船用品が写真付でコード化され、品名には日本語、英語、スペイン語、中国語で表記され多様化する船員国籍に少しでも対応できる様に工夫されています。船用品・食料品に続いて、1970年に現在のマシナリーサービス事業部を立ち上げ、赤阪鐵工所殿を代表とする舶用機器メーカー殿の協力を得て、舶用機器や部品を提供する事業を展開し始めました。今日では、当社マリン事業部の根幹を支える事業となっております。その頃から、世界主要地への事業やエンジニアリング事業の展開を計り、シップシャンドラーから**マリンサプライヤー**へと伸展いたしました。

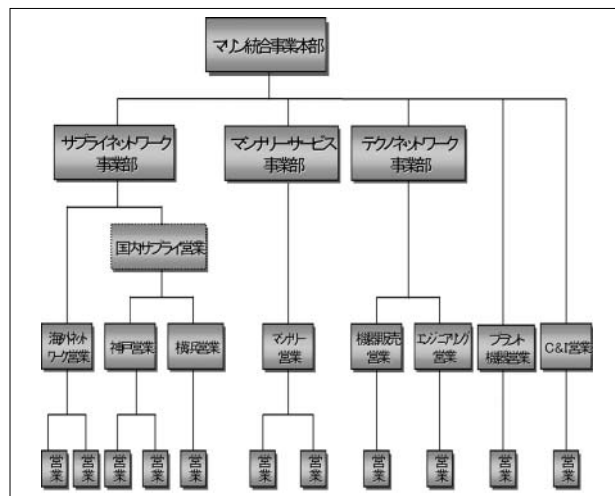
21世紀に入り、「What is next for the customers」という永遠のテーマを新たに掲げ、船陸間通信を手がけるなど、新たな**サービスプロバイダー**を目指し、日本の舶用業界に微力ながら貢献できるよう努めております。

4. マリン統合事業本部

・マシナリーサービス事業部
舶用機器部品を取扱う部門で、売上・人員共に根幹を担っています。

・テクノネットワーク事業部
アフターサービスや一般的な修理・海外造船所斡旋などのエンジニアリング営業、及び新造船・改造船向けの本体機器販売営業を行っています。

・サプライネットワーク事業部
日本・海外の船主様へ国内・海外でのサプライ業務を行っています。

・プラント機器営業・C&I営業

5. 他社にはない強い味方（国内関連会社）

・富士物流株式会社（横浜・神戸・門司）
その名の通り、物流を専門の業とする会社で、国内納品は勿論、海外での部品の検収・保管・発送・納品手配までを船主殿からの指示通り的確に行います。
また当社の購入部品だけでなくメーカーが船主殿に直接販売する部品も同様に管理します。

・株式会社横浜通商（横浜・神戸・上海）
救命ボートや消火設備の点検・整備を行います。

6. おわりに

今後も赤阪鐵工所製主機関搭載船の「安全航行」を常に願い「純正部品」を供給する業を赤阪鐵工所殿と共に行って参りますので宜しくお願いいたします。

富士貿易㈱マシナリーサービス事業部　深田　雄

PHA RUNG(ファズン)造船所海上公試立会い

1. はじめに

私にとってはベトナム出張は今回で5回目となりましたが、当社の主機が初めて納入された造船所での海上運転ということで、いつもとは違った緊張感での出発となりました。

5月15日、成田空港からベトナムの首都であるハノイのノイバイ空港へ。到着ロビーで兼松殿手配のドライバーを見つけて一安心です。空港施設を一歩外へ出るとそこは常夏…だと良かったのですが気温約35度、湿度も高いためか、非常に蒸し暑い気候でした。

2. Hai Phongまで

空港から滞在先のHai Phong（ハイフォン）までは約100キロ、車で2時間強です。ハイフォンまでの道のりは、追い越しのためのクラクション、ライトのパッシング、ウインカーとフル稼働です。対向車が気になって寝てなんかいられません。クラクションを鳴らしすぎたのか到着時にはクラクションが声枯れしていました。

3. Hai Phongにて

ハイフォンは北部第二の都市でベトナムを代表する貿易都市です。港は海から少し河をさかのぼった所にあり、様々な船が停泊していてその規模はかなり大きいものです。当社工場のある焼津近くの都市としては浜松あたりに相当するのでしょうか。

街並みはフランス風建築の建物が数多くあり、これらを見ながら散歩をするのもなかなか良いものです。過去にベトナム戦争を経験したためか、街には老人の姿はあまり見られず、若い人の姿が目立ちます。

多くの屋台風の飲食店が道端にあり、現地の人はそこで食事をしています。値段も安く、こういった所で食べればベトナムの人達の国民性や国情を広く知ることができるのですが、店員は現地語しか話せないため自然と日本料理店へと足が向いてしまいます。

4. PHA RUNG SHIPYARD

滞在先のホテルからPHA RUNG造船所までの距離は約15キロです。造船所のドライバーが毎朝ホテルまで迎えにきてくれました。

この造船所は1984年に16,000DWTまでの船舶修理を目的に設立されたベトナムとフィンランドの合同プロジェクト（会社）だそうです。これまでに各国の船を何千と修理し、現在は30,000DWTまで事業を拡大しています。2004年からは新造船の建造を始め、現在数隻が就航しています。従業員は1300人を超え、内300人は日本とフィンランドで造船技術の研修を受けているそうです。

今回の仕事はこの造船所で建造された貨物船の海上公試立会いです。NK検査官の臨時航行検査を終え5月19日、河を約3時間かけて下り、アンカーポジションまで行きました。

5月20日、無事海上公試運転を終え、河を約3時間かけてのぼり、造船所に到着し下船しました。NK船ということで海上公試自体は日本とあまり変わりませんでした。

5. おわりに

はじめての造船所での出張作業で戸惑うこともありましたが、造船所のスタッフ、NK検査官殿、兼松殿の方々など、多くの人に助けられ、この出張を終えることができました。本当に有難うございました。

今後もよろしくお願いいたします。

サービスグループ　馬越祐人

認証対象製品
ディーゼル機関
船尾軸類
遠隔操縦装置

排ガス脱塵装置（DPF）
（関連記事は4ページから）

URL: http://www.akasaka-diesel.jp

E-mail: info@akasaka.co.jp

本　　　社	〒100−0006	東京都千代田区有楽町一丁目7番1号 有楽町電気ビル南館14階	TEL 03−6860−9081 FAX 03−6860−9083
焼津工場 センタービル	〒425−0074	静岡県焼津市柳新屋670番地の6	TEL 054−685−6080 FAX 054−685−6079
豊田工場	〒425−0074	静岡県焼津市柳新屋670番地	TEL 054−627−5091 FAX 054−627−2656
中港工場	〒425−0021	静岡県焼津市中港四丁目3番1号	TEL 054−627−2121 FAX 054−627−7737
東京営業所	〒100−0006	東京都千代田区有楽町一丁目7番1号 有楽町電気ビル南館14階	TEL 03−6860−9081 FAX 03−6860−9083
東北営業所	〒983−0852	宮城県仙台市宮城野区榴岡二丁目2番11号 パスコ仙台ビル8階805号室	TEL 022−256−7301 FAX 022−256−7010
焼津営業所	〒425−0021	静岡県焼津市中港四丁目3番1号	TEL 054−627−2122 FAX 054−628−6039
大阪営業所	〒532−0011	大阪府大阪市淀川区西中島五丁目14番22号 リクルート新大阪ビル6階	TEL 06−6889−7595 FAX 06−6889−7795
今治営業所	〒794−0028	愛媛県今治市北宝来町一丁目5番3号 ジブラルタ生命ビル5階	TEL 0898−23−2101 FAX 0898−24−1985
福岡営業所	〒810−0001	福岡県福岡市中央区天神四丁目7番11号 大西ビル3階	TEL 092−741−7541 FAX 092−741−6258

ニュースアカサカ　NO.110

2007年7月31日発行

発行責任者	常務取締役技術本部長	杉本　昭
事務局・編集	技術開発グループ	平松　宏一
	ディーゼル技術グループ	篠宮由貴子
印　　刷	共立印刷㈱	